



i-Construction

北海道開発局インフラDX・i-Constructionアクションプラン 令和5年度の実施状況

実施方針

- 全国的に建設現場における技能者不足や就業者の高齢化などによる担い手不足が課題となっているが、特に北海道においては全国よりも人口減少・高齢化が10年先行しているほか、積雪寒冷地や広域分散などの課題を抱えている。令和5年はインフラDX「躍進の年」とも位置づけられており、更なる生産性の向上が強く求められている。
 - 直轄工事においては、「土工」や「コンクリート工」が全体の約4割を占めており、これらの生産性向上を図ることが、建設業全体の生産性向上への効果が大いことから、ICT施工やプレキャスト化が重要である。
 - また、令和5年度から「直轄土木業務・工事におけるBIM/CIM適用」となり、受発注者双方のデジタル人材の育成が急務である。
 - このため、「ICT活用工事の拡大」、「プレキャストの導入促進」、「デジタル人材の育成」を重点的に推進する。
- ※ 取組の実施に当たっては、各種項目の普及状況を調査すると共に関係機関との意見交換も踏まえフォローアップを行い、課題の抽出や改善策検討を行う。

インフラDXの推進

1. i-Constructionの推進

- ① ICT活用工事の拡大
 - ・ ICT活用工事の実施率・企業経験率を上げるため、施工者希望 I 型の拡大や新規職種活用拡大、簡易型ICT活用工事を継続すると共に、土工に関する3D詳細設計の作成を推進。
 - ・ 受注者や地方公共団体におけるICT活用推進に向けた「ICT・BIM/CIMアドバイザー制度」の導入。
- ② 特殊車両により運搬可能な規格のコンクリート構造物（中型以下）については、原則、プレキャスト化とする。
- ③ 施工時期の平準化。
- ④ 「北海道開発局i-Con奨励賞」による優れた取組を事例集や報告会などにより広く周知し、導入拡大に向けた取組を推進。

2. BIM/CIMの推進

- ① 「DXデータセンター」や「ICT・BIM/CIMアドバイザー制度」などを活用し、BIM/CIM活用業務・工事を推進。
- ② 維持管理を見据えたBIM/CIM活用及び3次元データを活用した維持管理の推進。

3. 新たな技術開発・活用促進

- ① 除雪作業の省力化技術（i-Snow）の実装配備拡充。堤防除草の効率化技術（SMART-Grass）の運用開始。
- ② AI活用（河川巡視・点検の効率化技術（AI/EyeRiver）、道路附属物点検の効率化技術）について寒地土研・有識者・民間企業との共同研究を促進。
- ③ ICT技術を活用した建設現場の遠隔臨場や検査等による非接触・リモートの取組を推進。

4. デジタル人材の育成に関する取組

- ① モデル事務所と先導事務所が中心となってインフラDX・i-Conの取組を他事務所へも展開し、職員のより一層のスキルアップを図るとともに、地方公共団体・受注者へのサポートを実施。
- ② ポストコロナ時代の人材育成推進のための環境を整備するとともに、大学や関係機関と連携し、研修・講習会などを拡充。
- ③ HPやSNS等による動画配信、広報活動や体験会などを通じ現場の魅力を発信。

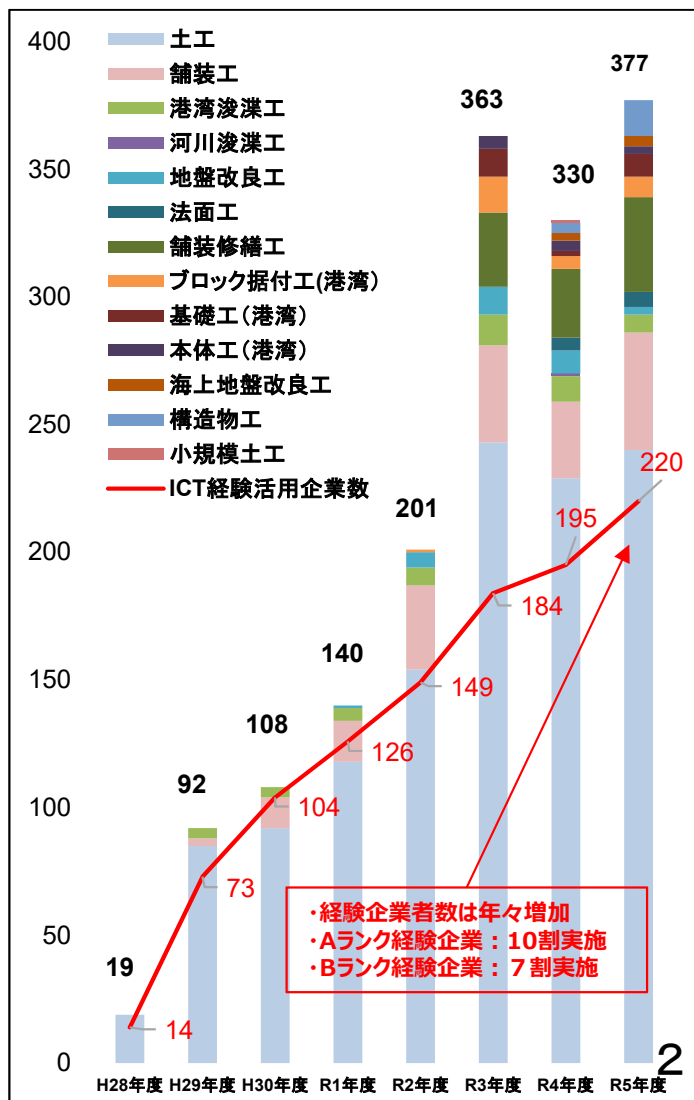
北海道開発局におけるICT活用工事の実施状況 (令和5年度)

○ICT活用工事はH28年度から開始し、実施件数、実施率、企業経験率は年々増加傾向である。
 ○道内Aランク企業は全ての企業がICT活用工事を経験済だが、道内Bランク企業の経験率は約7割にとどまっている。
 ○ICT活用工事の実施率・企業経験率を上げるため、ICT土工における施工者希望 I 型の拡大、新規工種活用拡大、簡易型ICT活用工事を継続する。

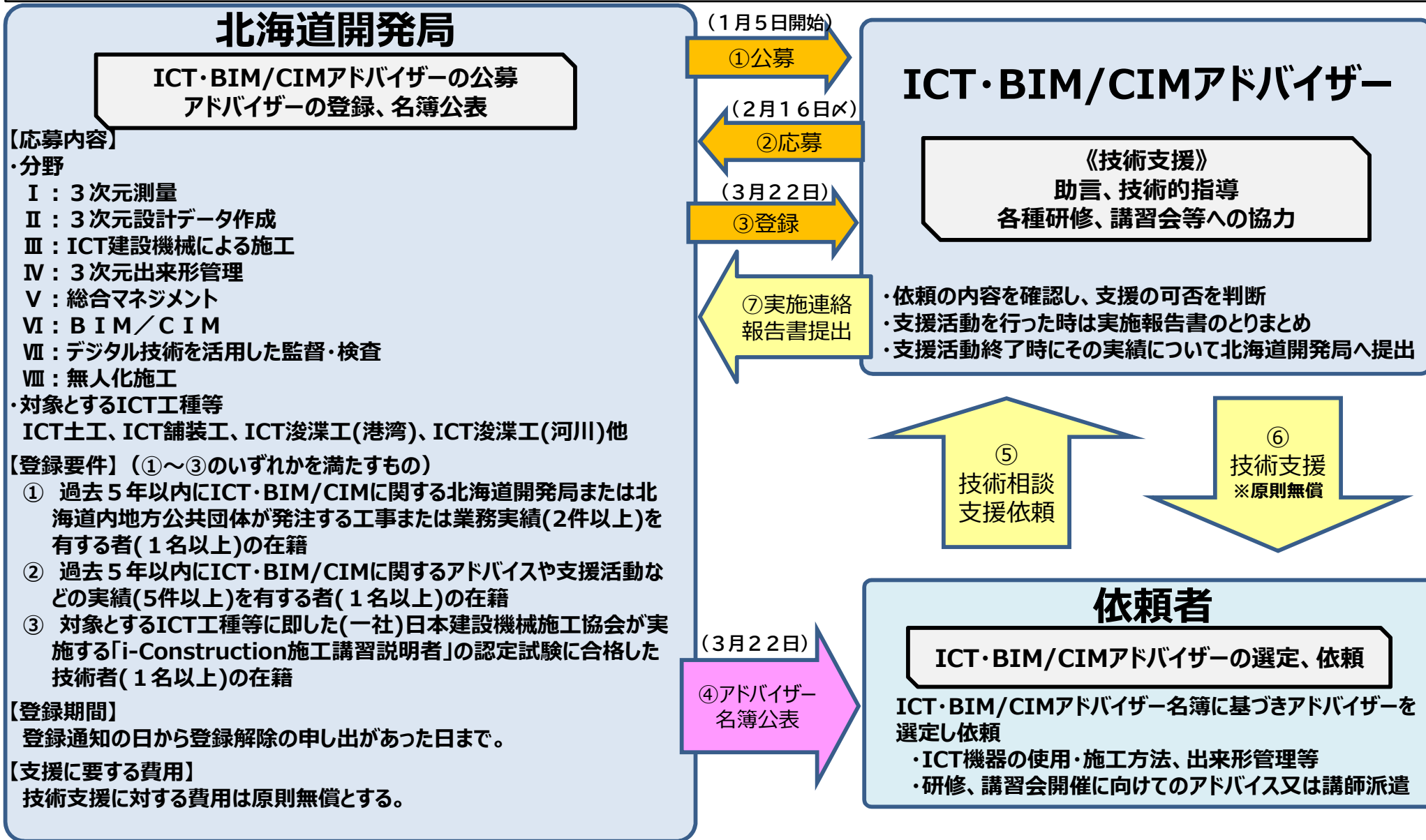
■ ICT施工の実施状況

工種	H28年度			H29年度			H30年度			R1年度			R2年度			R3年度			R4年度			R5年度		
	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)	ICT活用対象工事件数	ICT活用実施件数	実施率(%)
土工	25	19	76	211	85	40	201	92	46	206	118	57	205	154	75	294	243	83	265	229	86	263	240	91
舗装工				11	3	27	33	12	36	27	16	59	63	33	52	55	38	69	56	30	54	53	46	87
港湾浚渫工				6	4	67	5	4	80	11	5	45	8	7	88	14	12	86	12	10	83	7	7	100
河川浚渫工							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	100	0	0	0
地盤改良工										1	1	100	10	6	60	12	11	92	11	9	82	3	3	100
法面工										-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	83	6	6	100
舗装修繕工													2	0	0	64	29	45	37	27	73	69	37	54
ブロック据付工(港湾)													6	1	17	22	14	64	10	5	50	16	8	50
基礎工(港湾)													-	-	-	17	11	65	6	2	33	12	9	75
本体工(港湾)																5	5	100	4	4	100	4	3	75
海上地盤改良工																-	-	-	5	3	60	6	4	67
構造物工																-	-	-	4	4	100	14	14	100
小規模土工																			2	1	50	0	0	0
合計	25	19	76	228	92	40	239	108	45	245	140	57	294	201	68	483	363	75	419	330	79	453	377	83

■ ICT活用工事件数と経験企業数の推移



■ インフラDX・i-Constructionを推進する国や地方公共団体の発注機関や地元企業等が、自主的に技術修得や能力向上への取り組みが可能となるように、ICT活用工事並びにBIM/CIM活用について先進的に行っている企業を「北海道開発局ICT・BIM/CIMアドバイザー」として登録し、発注機関や地元企業等の求めに応じて必要な時に実践的なアドバイス等が受けられる体制を構築することにより、北海道における更なる建設生産性の向上を図る



項目		ICT・BIM/CIMアドバイザー制度概要
代表者・事務局等		任命者：北海道開発局i-Construction推進本部 会長 北海道開発局長 事務局：北海道開発局i-Constructionサポートセンター 事業振興部 技術管理課 機械課
設立趣旨・目的		<ul style="list-style-type: none"> ・ICT・BIM/CIMアドバイザーの自主的な活動によるi-Constructionの更なる推進 ・受発注者に対し実践的なアドバイスが受けられる体制の構築 ・地方自治体等を含む北海道における建設生産性の向上
アドバイザー 構成員	分野	I：【3次元測量】UAV、レーザースキャナ等を用いた3次元起工測量 II：【3次元設計データ作成】3次元設計データの作成または2次元設計図書から3次元設計データの作成 III：【ICT建機による施工】MC/MGブルドーザ・バックホウ等ICT建設機械による施工 IV：【3次元出来形管理】UAV、レーザースキャナ等を用いた出来形管理 V：【総合マネジメント】施工計画から施工、出来形管理までの総合的な助言 VI：【BIM/CIM】BIM/CIMを活用した業務または工事 VII：【デジタル技術を活用した監督・検査】Web会議システムやウェアラブルカメラ等を活用した遠隔臨場・画像処理技術を活用した配筋検査技術等 VIII：【無人化施工】遠隔操作式機械による無人化施工等
	ICT工種等	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT土工 ・ICT舗装工 ・ICT浚渫工(港湾) ・ICT浚渫工(河川) ・ICT地盤改良工 ・ICT法面工 ・ICT付帯構造物設置工 ・ICT舗装修繕工 ・ICT基礎工・ブロック据付工(港湾) ・ICT構造物工 ・ICT海上地盤改良工 ・ICT小規模土工 ・その他
	登録要件 ①～③のいずれかを満たすもの	①過去5年以内に北海道開発局または北海道内地方公共団体が発注する工事または業務実績(2件以上)を有する者(1名以上)の在籍 ②過去5年以内にICT・BIM/CIM活用に関するアドバイスや普及・支援活動などの実績を5件以上有する者(1名以上)の在籍 ③上記ICT工種等に即した(一社)日本建設機械施工協会が実施する「i-Construction 施工講習説明者」の認定試験に合格した技術者(1名以上)の在籍
	対応地域	応募時に①～⑭の対応地域を選択 ※複数可 ①空知 ②石狩 ③後志 ④胆振 ⑤日高 ⑥渡島 ⑦檜山 ⑧上川 ⑨留萌 ⑩宗谷 ⑪オホーツク ⑫十勝 ⑬釧路 ⑭根室
	登録期間	登録通知の日から2年間又は、登録解除の申し出があった日まで。
活動内容		ICTやBIM/CIM活用の支援を必要とする者の依頼により、助言、技術的指導及び 研修、講習会を実施する。

北海道開発局では、地域を支える建設業の健全な発展を後押しするため、建設業等の働き方改革の取組を行っています。働き方改革の重要な取組の一つであるインフラDX・i-Constructionの普及促進に向け、令和2年度より『北海道開発局i-Con奨励賞』を創設し、建設現場における生産性向上の優れた取組を表彰しています。

選考の対象となる取組（事務取扱要領 第5条2）

次に掲げる事項により、生産性向上に資する優れた取組を行ったもの

- 3次元測量・設計・ICT施工（ICT建機の活用のみを行った取組も含む）
- BIM/CIM・プレキャスト活用・新技術活用・デジタル技術
- ICTを活用した施工管理・工程管理
- i-Constructionに係る担い手確保・人材育成

評価の項目（事務取扱要領 第5条3）

- 生産性向上に資する有効性が認められる取組
- 技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組
- 他の模範として波及性が認められる取組
- 困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組
- 特に顕著な効果が認められる取組

i-Con奨励賞 総合評価での加点概要（令和3年度より適用）

点数	0.5点 ※同一事業部門における優良工事（業務）表彰との重複加点は認めない。工事成績優秀企業認定との重複加点は認める。
有効期間	1年間
適用範囲	企業（同一事業部門内）

<令和5年度 北海道開発局i-Con奨励賞>

- 受賞件数 工事 29件（受賞者数 34者）
業務 26件（受賞者数 24者）
- 場所 札幌第1合同庁舎 2階講堂



【令和5年度 北海道開発局i-Con奨励賞表彰式の様子】



北海道開発局が所管する工事及び業務に関し、建設現場における生産性向上の優れた取組を行った受注者を表彰・紹介することにより、建設業に携わる企業のi-Construction導入に向けた意欲向上を図るとともに、優れた取組事例を広く収集し周知することで、より一層のi-Construction推進を図ることを目的とする。

【事例集の作成】

北海道開発局 i-Con 奨励賞 2023
取組事例集



令和5年7月
北海道開発局

北海道開発局HPに掲載：
<https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/splaat000001w00p.html>

石狩川改修工事の内 漁川左岸築堤盛土工事

■ 3次元測量の活用



用地が狭く現地盤の高低差がある中で、橋脚部、表ケーブル、盛土形状を可視化することで敷地内にスムーズに配置設計。

自社による3次元データを用いた事前協議で微地形に対応した施工図を打合せながら作成・修正することで手戻り防止と情報共有。

■ 転圧管理システム



GNSSによる転圧管理システムで転圧箇所、転圧回数をリアルタイム表示。

熟練者による転圧作業管理による安定した品質確保と作業効率化が図られた。

■ ICT技術の体験学習



ドローン映像をモニター表示

建設ディレクターでの女性技術者活用

地元の学生に施工現場でのUAV、GIS等の最新技術を体験学習してもらい従来の土木・建設業界への意識向上を図った。また女性技術者の情報部門への積極的な登用など土木以外の学生の就職先としてもPRを行った。

■ WEBカメラの活用



WEBカメラによる現場監視

WEBカメラによる現場のセキュリティ向上、安全性の向上のほか遠隔現場により生産性向上を図った。また遠隔現場による移動時間の削減は化石燃料使用量の低減にもなることから「カーボンニュートラル」の取組としても効果を発揮している。

○スマホを活用したICT技術
汎用機器を使った計測のため、安価かつ簡単な操作で行うことができる

WEBカメラの活用や転圧管理システムなどのシンプルで効果的なICT活用

日高自動車道 新冠町 節婦改良工事

取組事例(1) 株式会社田中組

業者名	株式会社 田中組
施工場所	北海道新冠町新冠町
工事概要	◆道路改良工事 掘削(土砂) ICT V=20, 200m3 法面整形(ICT) A=1, 200m2

当該工事は、高規格道路における本線の切土を主とした改良工事で、関連工事との施工調整が不可欠な道路改良工事である。また、インフラDX・i-CONSTRUCTION先導事務所として、活用を普及させるインフラDXの取組みや見学会を実施した。



LIDAR機能とは
iPhone、iPadに搭載されたセンサーの1つで、距離や深度を高速かつ正確に測定することができます。

取組の効果

- (1) 計測に関わる作業時間短縮
- (2) ドローンやレーザーセンサー等の機材より安価に利用可能
- (3) 小規模箇所でも手軽に計測が可能
- (4) 簡単かつ高精度に、公共産物系による点群計測が可能

ハンドホールや集水樹の内空の点群データ取得も可能に

■ LIDARスキャナー機能を活用した点群計測 ~ スマホなどの汎用機器を活用したICT施工技術 ~

出来形計測(点群計測)において汎用機器を活用し計測に関わる作業時間を短縮することで、簡単な操作で高精度な3次元計測を実現。

小規模箇所での計測が可能であることから今後の維持管理に必要な地下埋設物の出来形データ取得の活用も期待できる。

- ・i-Con奨励賞で表彰した取り組みをまとめた事例集を作成し、HPに公開
- ・取組事例や取組動画を紹介することで、ICTの取組を情報提供するとともに、ICT未経験企業への後押しを行う

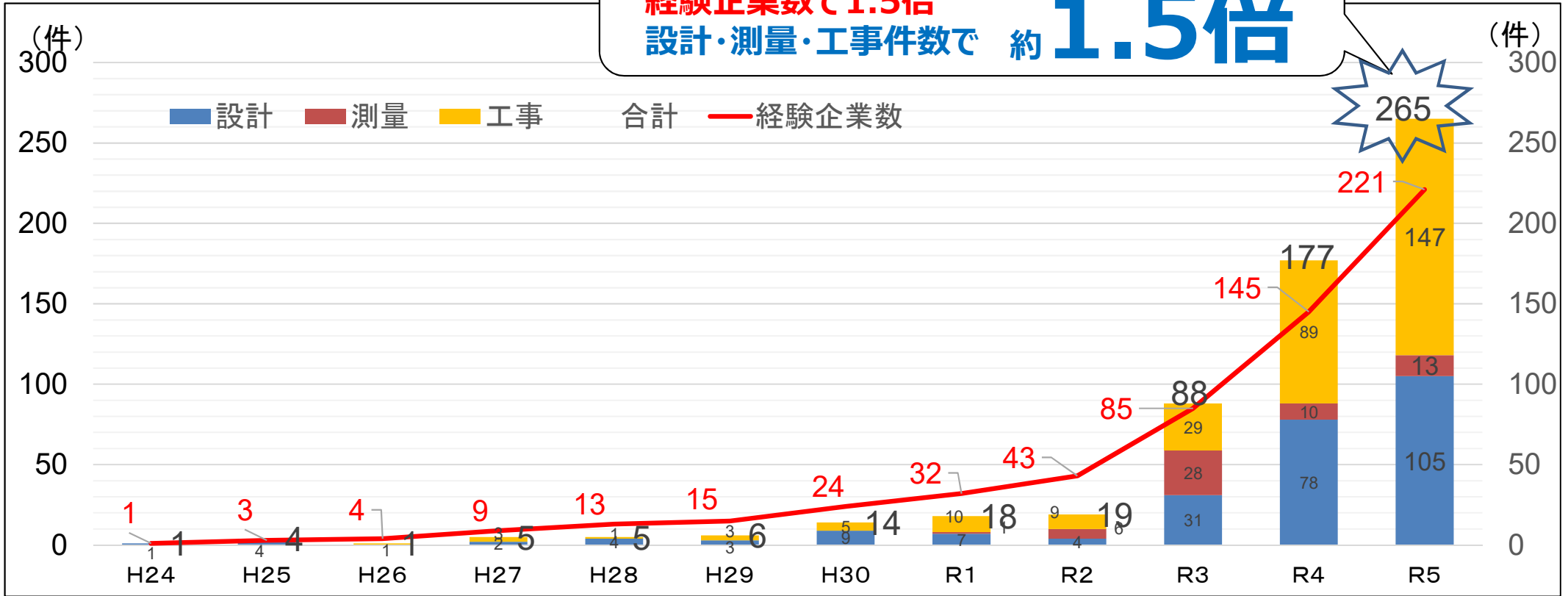
▷ 今後もICTの導入拡大に向けた取り組みを推進していく

○BIM/CIM業務・工事は、平成24年以降、実施件数、経験企業数が年々増加傾向にある。

■ BIM/CIM業務・工事の推移

R4年度件数に対してR5年度3月末時点で

経験企業数で**1.5倍**
設計・測量・工事件数で **約 1.5倍**



※設計業務はBIM/CIMを活用した検討等を実施し、後工程のために必要なBIM/CIMモデル等を構築するものを対象
 ※測量業務は3次元データを作成するものを対象
 ※工事はBIM/CIMを活用したものを対象(BIM/CIMモデル等を構築 及び 2次元図面理解補助等の閲覧)

■ BIM/CIMの新規経験企業数内訳

区分	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	計
設計	1	2	0	2	3	0	4	1	1	11	4	12	41
測量	0	0	0	0	0	0	0	1	5	13	6	8	33
工事	0	0	1	3	1	2	5	6	5	18	50	56	147
計	1	2	1	5	4	2	9	8	11	42	60	76	221

▼i-Snowの活動概要

北海道におけるi-constructionの取組として、除雪現場の省力化に向けたプラットフォーム【i-Snow】を発足、産学官民が幅広く連携して取り組みを実施

除雪機械の熟練オペレータの減少や異常気象による冬期通行止めの発生に対応し、**作業装置操作の自動化**や**吹雪時の車両運転支援**による除雪現場の生産性・安全性向上を目指している。

▼省力化のイメージ



▼これまでの取組



ブロー装置の投雪自動化（右・左）



シュート装置の投雪自動化（右・左・前）

▼ロードマップ

		H28	H29	H30~R01	R02~R03	R04	R05	R06	R07	R08	
除雪現場の省力化に向けた取組	ロータリ除雪車投雪作業自動化		「みちびき」を活用した運転支援ガイダンスシステムの構築	(知床峠) 実証実験開始、投雪自動化の動作確認・安全対策技術の実用性確認	(狩勝峠) 複雑なシュート操作の自動化、安全対策技術の機能・性能の確認、みちびき不感地帯対策の精度確認	(知床峠) 一般交通がない道路での実働配備 (狩勝峠) 安全対策技術の確立、不感地帯対策の基準作成等	3台へ実働配備拡大 フォローアップ (狩勝峠) 自動操作高度化	実働配備拡大 フォローアップ	→		オペレータ1名による除雪作業
	吹雪時の映像鮮明化技術の検証	i-Snow 発足		H30 検討開始 R01 試験車両による実証実験を開始	R02 除雪機械での使用環境の確認 R03 実働配備開始 (19台)	119台へ実働配備拡大	216台へ実働配備拡大	実働配備の拡大	→		吹雪による視界不良発生時の除雪作業
	装置自動化の対象機種拡大							対象機種拡大の検討	実働配備を開始	→	

【除雪装置自動制御付ロータリ除雪車の拡大】

深川・留萌自動車道、知床峠に
追加配備 **計3台に!**



【自動操作対象機械拡大の検討】

除雪トラックについて、北海道特有の作業装置の適用検討。



黄色：自動化技術適用検討

白色：自動化技術応用

※北海道は、本州と雪質や沿道条件などが異なるため、技術開発を行い北海道に適した特殊装置を装備している。

【映像鮮明化装置の追加配備】

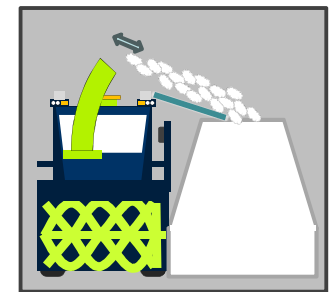
R3：19台 R4：100台 R5：97台 **計216台に拡大!**



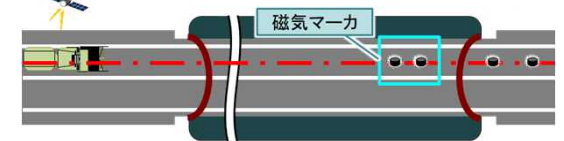
除雪トラックの搭載状況

【ロータリ除雪車実証実験】

▼投雪自動制御改良
3D-LiDARを使用した投雪位置精度向上の検討



▼みちびき不感地帯対策
磁気マーカシステムによるみちびき不感地帯対策の検討



- 令和3年度から凍結防止剤散布作業の支援機能自動化に向けた現道での試行を開始し、令和4年度までに全開発建設部（合計10台）で試行を実施。
- 令和5年度は、路面画像からAI学習機能を活用しすべり摩擦係数を推定することで、人が介入せずに凍結防止剤を自動散布する新たな機能の試行を実施。

凍結防止剤散布車



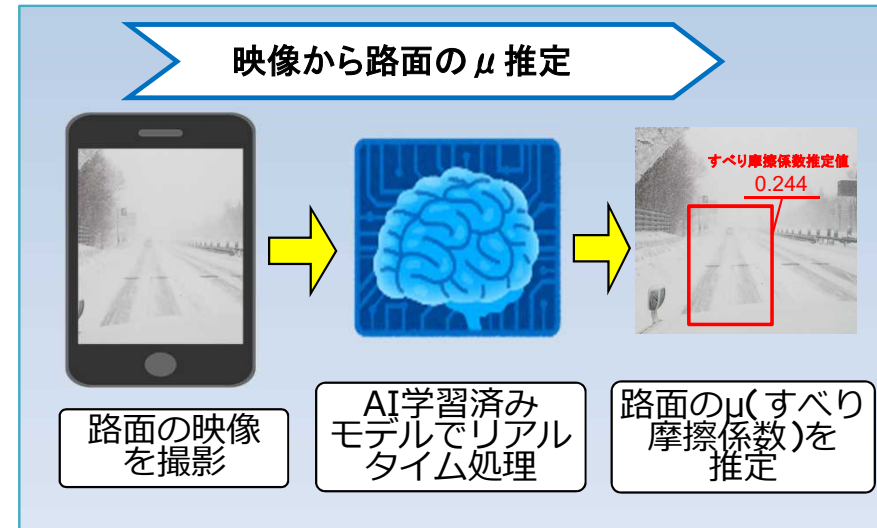
▼凍結防止剤散布作業の支援機能自動化に向けた試行



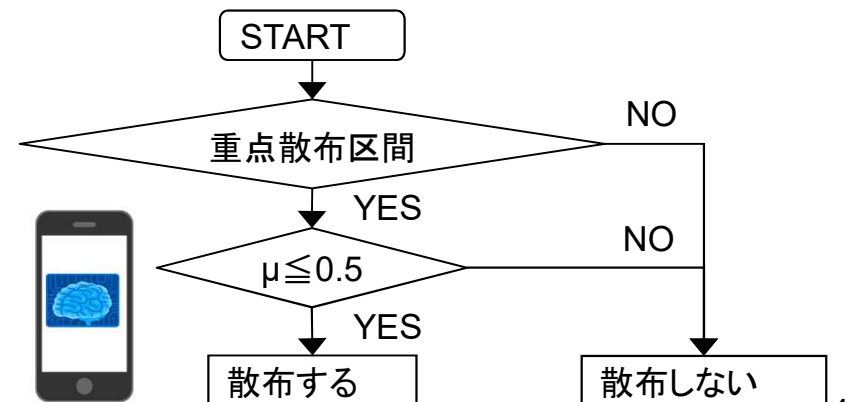
各種散布条件（区間、散布量、散布幅など）をWEBサーバに作成

車載モニターに散布区間の手前から散布条件等を表示・警告音で通知し、設定位置で自動散布を開始

▼令和5年度からの新たな機能の試行 「路面画像を基にAI活用し“すべり摩擦係数”を推定」



設定した散布条件のほか、任意での自動散布も可能（音声・手動の切替が可能）





○河川管理延長が長く、広大な堤防面積を有する北海道開発局では、建設業界の担い手不足が進行する中、堤防除草の効率化・省人化を進めるため、除草自動化の取組を進めています。

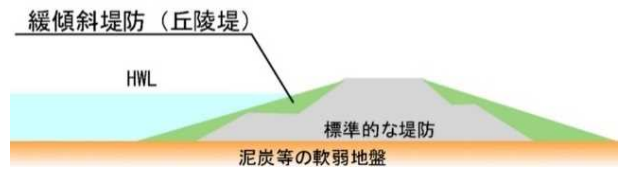
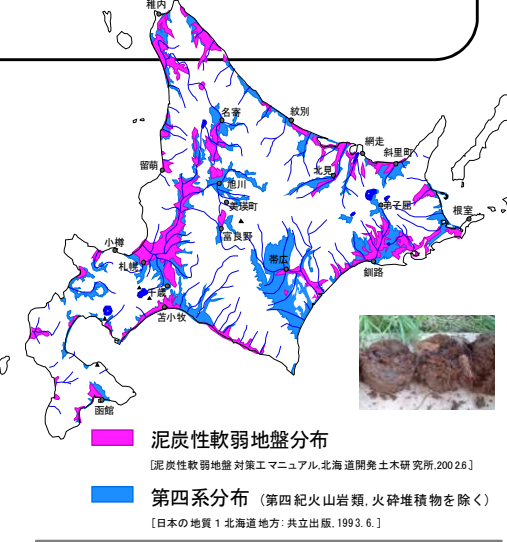
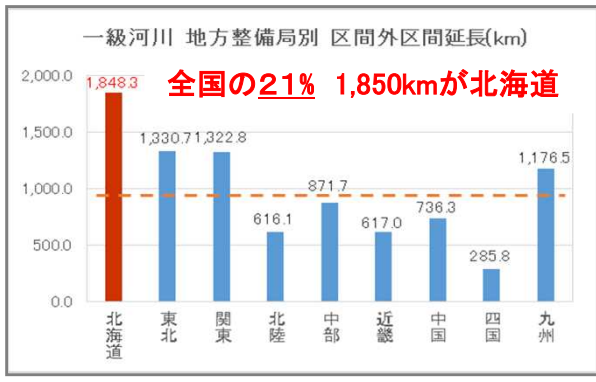
堤防除草の必要性

- ・近年、甚大化・頻発化する洪水災害に対して、健全な堤防機能の保持が重要！
- ・堤防は法面が風雨や洪水流により侵食されるのを防止するため、植生により保護
- ・堤防機能の確保のため毎年点検を実施しており、法面の変状を確認するため点検前に植生の除草を実施



北海道開発局の堤防除草の現状

- ・北海道開発局では、国で管理している河川において、全国で最も長い約1,850kmにおよぶ長大な河川管理延長を有する。
- ・特に北海道では泥炭層が広く分布する軟弱な地盤が広く分布しており、勾配の緩い堤防が整備され、法面積も広大！（堤防除草面積；10,000ha以上）



**建設業界の就業者の高齢化、担い手不足が進行する中
除草作業の効率化が必要**

Before

現在、除草機1台に1人以上が従事して除草作業を行い、除草した面積を計測

- ・出水期前の限られた時期に広範囲の堤防法面を除草するための人員の確保が必要
- ・資料作成(刈り高の確認と除草面積計測)に労力と時間がかかる。



After

自動運転により1人で複数台を運用し、除草した面積を自動計測

ICTを活用した堤防除草の自動化のイメージ

- ・自動運転の実現による除草作業の省力化
- ・除草面積の自動計測による作業の効率化



- 勾配の緩やかな堤防（丘陵堤）が多い北海道特有の環境を活かし、大型除草機械による堤防除草の自動化を推進
- ロボットトラクタ開発の第一人者である北海道大学野口教授をアドバイザーに迎えて令和2年度から取組を開始
- 令和3～4年度に自動除草機を開発し走行精度の検証を行いました。

【取組の経緯】

令和2年度 検討開始
令和3～4年度

要素技術をもつ企業と連携して自動除草機を開発し、3つの巡回パターンの走行精度を検証し、精度向上を図った。また、除草面積の自動計測と自動帳票作成技術を開発した。

除草自動化検討ワーキング ～ SMART-Grass ～

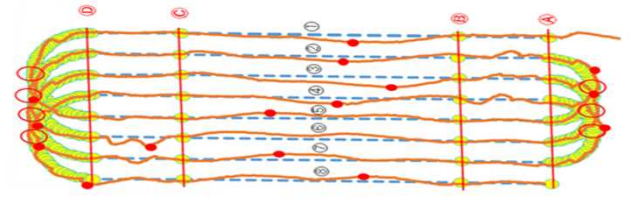
- ◆アドバイザー 北海道大学大学院 農学研究院 野口 伸 教授
国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所
- ◆構成員 北海道開発局 事業振興部 技術管理課 機械課
建設部 河川管理課



北海道大学 野口教授

○令和4年度試験結果概要

R3試験
平坦な地形
4.0km/h



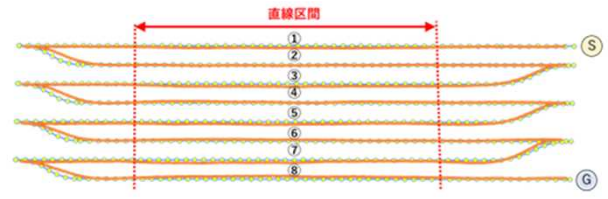
走行精度改善

R4試験
10割勾配
6.0km/h

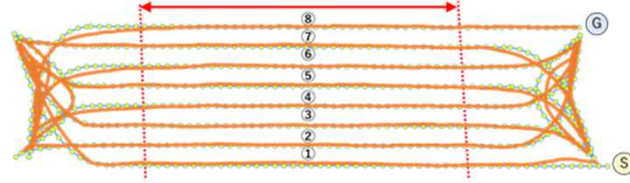


【3つの巡回パターン】

○スイッチバック



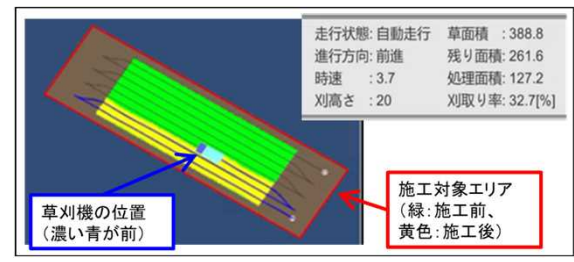
○アルファターン



○スパイラル



【除草面積の自動計測と自動帳票作成】



走行軌跡から除草面積を自動計測



自動計測した除草面積から自動で帳票を作成

【開発した自動除草機】



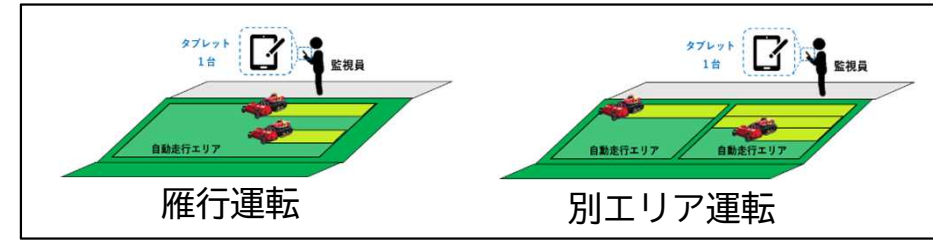


R 5 年度は、堤防除草の自動化（SMART-Grass）に向け昨年度に引き続き河川堤防で実証試験を実施、1人で2台の草刈機を管理する自動化目標レベル「レベル2（現地は有人、1人で複数台を管理）」の試験を行った。

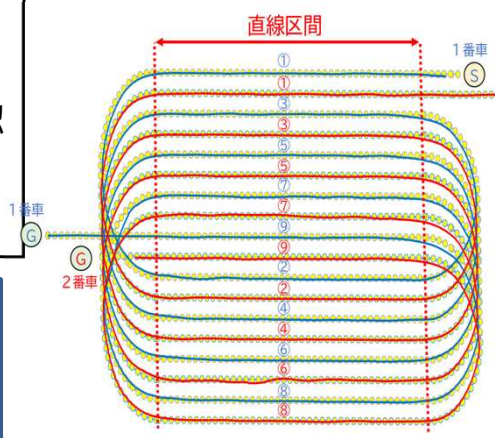
【実証試験概要】

- ◆日程（データ取り）；R 5. 9.11（月）～9.29（金）、10/3（火）
- ◆開催場所； 岩見沢市北村地区 石狩川たっぴ大橋下流左岸
- ◆試験条件； 5割勾配(1:5)及び10割勾配(1:10)
自動走行する草刈機2台の協調運転
 - ・協調運転：2パターン（雁行運転、別エリア運転）
 - ・巡回方法：雁行運転2種類、別エリア運転3種類
 - ・走行速度4.0km/h、6.0km/h
- ◆検証項目； 2台協調運転技術の検証、走行精度・安定性の確認
自動走行追加機能（エンスト防止、協調運転接触防止）の確認
安全対策機能（接触停止機能、周辺探知技術）の確認
出来形自動計測技術及び工事用帳票出力機能の確認

○2台協調運転のイメージ



○協調運転の自動走行精度、安定性の確認（雁行運転の例）

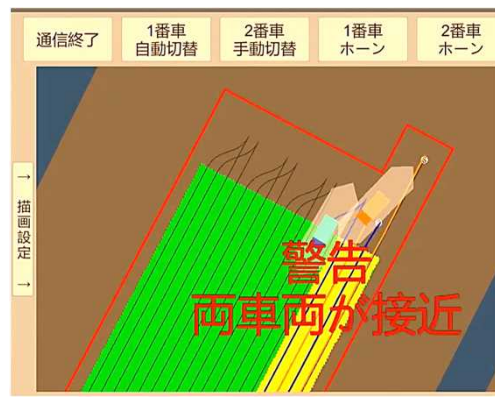


- 走行精度について、設定ルートと実際の自動走行軌跡の平均ズレ量は目標値±250mmの範囲内
- 安定性について、蛇行で最大ズレ量を外れる走行は見られないが、GNSS測位不良が15%程度発生(R4よりは減少)

R5 河川堤防における実証試験状況



○追加機能の協調運転接触防止機能、エンスト防止機能の確認



- 協調運転接触防止機能は、2台が一定距離近づいた場合に警告発出及び車両が一時停止し接触を防止（左図）
- エンスト防止機能は、2m程度のイタドリ、スキ等の区間でもエンストせず自動走行



AI/Eye River ワーキング

AI/Eye Riverの取組の一環として、**AIを活用した画像解析による異常の自動検知**などの技術の**開発・実運用化**に向けた検討を「**AI/Eye Riverワーキング**」として進めます



AI/Eye River →
北海道開発局HPはこちらから



北海道開発局
の河川管理の
課題

- 約1,850kmにおよぶ長大な河川管理延長
- 管理する河川構造物は約1,600施設
- インフラの老朽化の進行
- 甚大化、頻発化する災害

健全なインフラ機能の維持

河川管理を
担う労働力の
課題

- 北海道の人口減少は全国よりも10年程度先行
- 北海道の建設業の就業者は全国の他産業と比べて高齢化が顕著

担い手不足・技術力の継承

河川管理分野における生産性向上のため、**デジタル技術**を活用して河川管理等の高度化・効率化を図る**AI/Eye River (アイ・リバー)**の取組を先導的に進めています。

AI/Eye Riverワーキングで検討する項目

河川空間管理

河道や高水敷などの河川空間の適切な管理のため行っている河川巡視の高度化・効率化を図る取組

- 不法投棄検知
- 河岸侵食検知 など



河川・ダム管理施設点検

堤防や樋門などの河川管理施設やダムの点検の高度化・効率化を図る取組

- 堤防・樋門管内点検
- ダム点検 など



AI/Eye Riverワーキングの構成

有識者・研究機関

北海道大学大学院情報科学研究院
寒地土木研究所

河川管理者

北海道開発局 河川管理課
各開発建設部



Before

・不法投棄、河川空間の変状を監視するため洪水時および平常時に巡視を実施

- ・不法投棄を発見した場合は回収担当に連絡
- ・河岸侵食など変状を発見した場合は位置、被災状況の概略を報告



Before 課題

- ・広い管内を一巡するのに多大な時間を要する
- ・不法投棄の抑止効果が限定的(2回/週 日中)

After

- ・河川管理用CCTVカメラによる常時監視やUAVによる巡視で異常をAIで解析して自動検知
- ・検知した異常を自動で管理者に通知



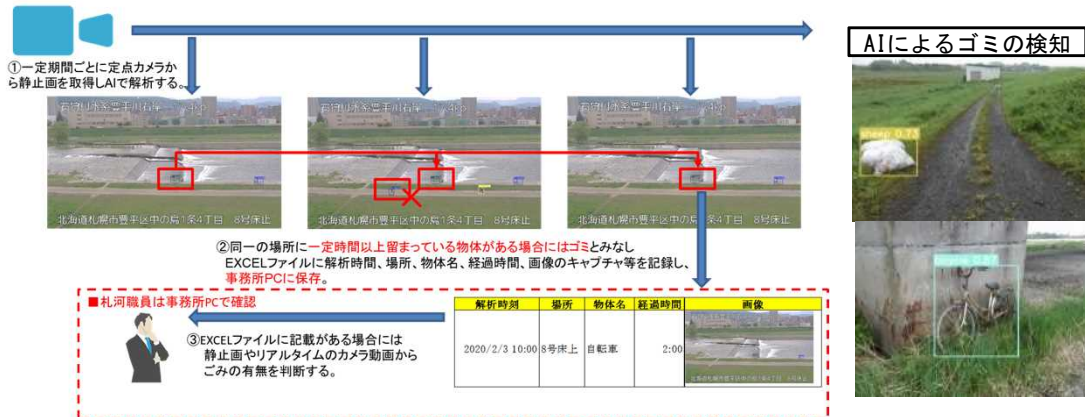
After 効果

- ・不法投棄・河岸侵食の重点監視、抑止力向上
- ・巡視箇所削減による巡視の効率化
- ・早期発見・早期対応による被害拡大の防止

不法投棄検知

- ・CCTVカメラ画像から不法投棄物を自動で検知し、不法投棄リストを監督職員に通知するシステムの開発
- ・多発箇所における、補助カメラによる不法投棄検知への応用検討

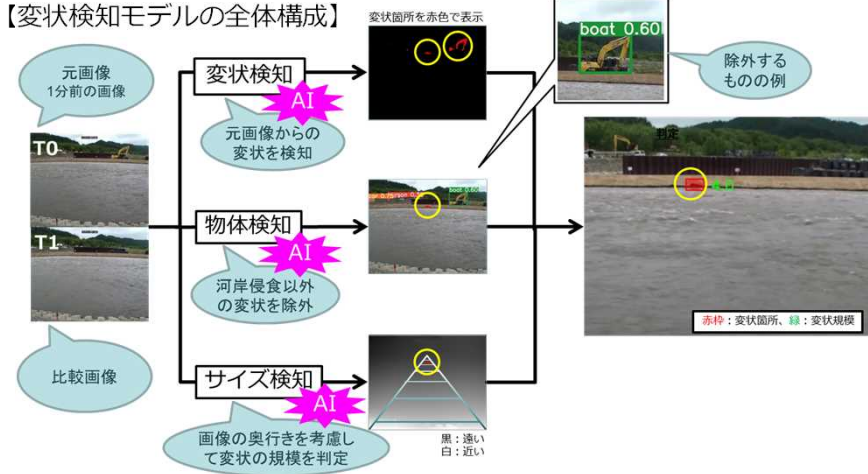
【不法投棄検知システムイメージ】



河岸侵食検知

- ・CCTVカメラ画像から河岸侵食を自動で検知し、侵食発生を職員に通知するシステムを現地に導入し、実証試験実施中(全道33箇所)

【変状検知モデルの全体構成】



Before

・河川・ダム管理施設の機能を維持するため、目視で点検

・徒歩で目視によりひび割れ等の変状の有無を点検し、変状を発見した場合は変状の程度を計測し、評価

堤防点検



ダム監査廊点検



樋門管内点検



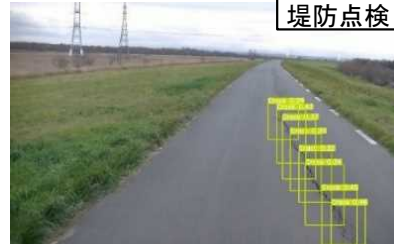
Before 課題

・点検に、多大な時間を要する
・構造物の点検評価は熟練の技術力が必要

After

・車載カメラやUAVなどにより撮影した・映像から亀裂などの変状の規模や位置をAIにより解析し自動で評価

堤防点検

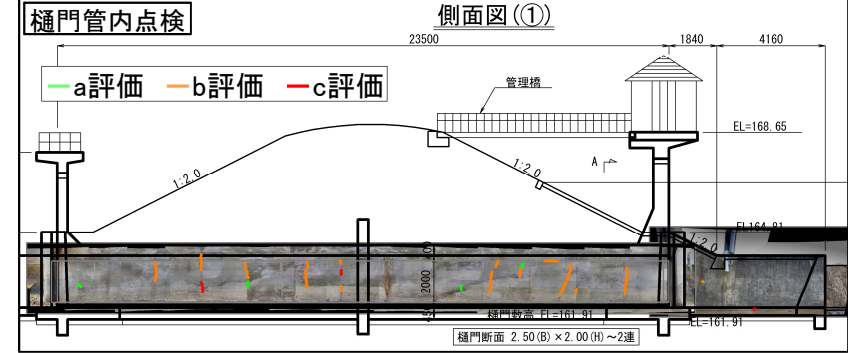


車載カメラの映像により堤防天端舗装のひび割れを自動で検知し評価

ダム監査廊点検



UAVを活用したダム監査廊巡視点検



樋門管内のひび割れを自動で検知し評価

After 効果

・変状の状況を早期に把握し、その後の詳細調査が迅速に実施可能となり、作業の効率化が図られる
・AIを活用した変状レベル評価の自動化による作業が可能となる

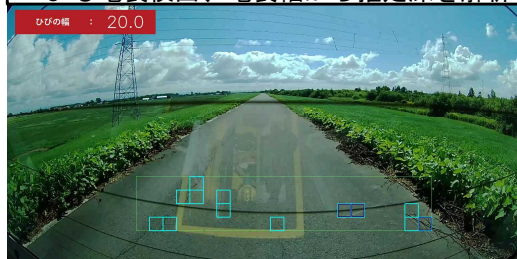
堤防点検

堤防天端舗装の亀裂を自動検知し、推定深を計測するシステム開発

車載カメラにより堤防天端舗装を撮影



AIによる亀裂検出、亀裂幅から推定深を解析



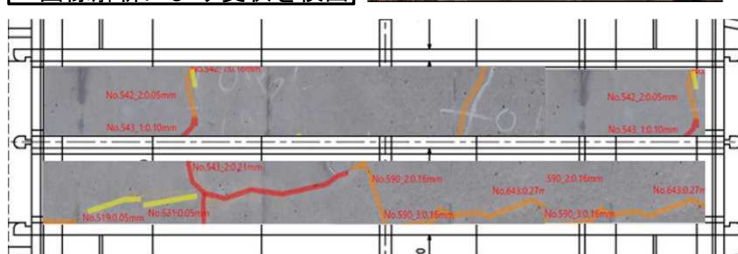
樋門点検

既存の、コンクリートのひび割れを検知する技術を用いて樋門への活用を検証

樋門函体内や門柱など高所の撮影



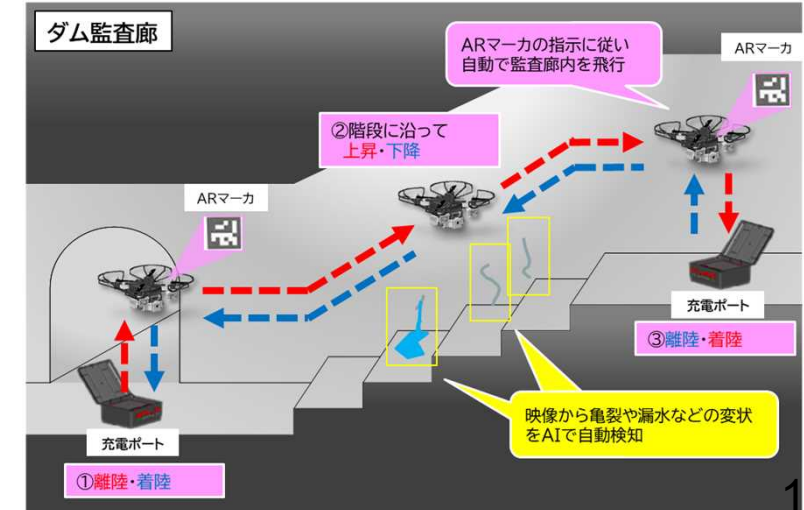
AI画像解析により変状を検出



ダム監査廊点検

自動飛行のUAVが監査廊内の変状を自動検知し、職員に通知するシステム開発

閉鎖空間内におけるUAVの自動飛行の実証試験



AIによる道路附属物点検の高度化

- ◇ インフラ管理の効率化をめざし、北大情報科学研究院と開発局による連携協定締結(2022年6月)
- ◇ 道路部門では、AIによる道路附属物点検の効率化をテーマに研究で連携

北海道開発局が保有する劣化に関する各種データと、北大情報科学研究院 長谷山・小川研究室が得意とする超軽量AIや注目領域を「見える化」するXAI(Explainable AI)による道路附属物点検の高度化を目指し、R4(2022)年より研究連携を開始。今後3~4年後の実用化を目指す。

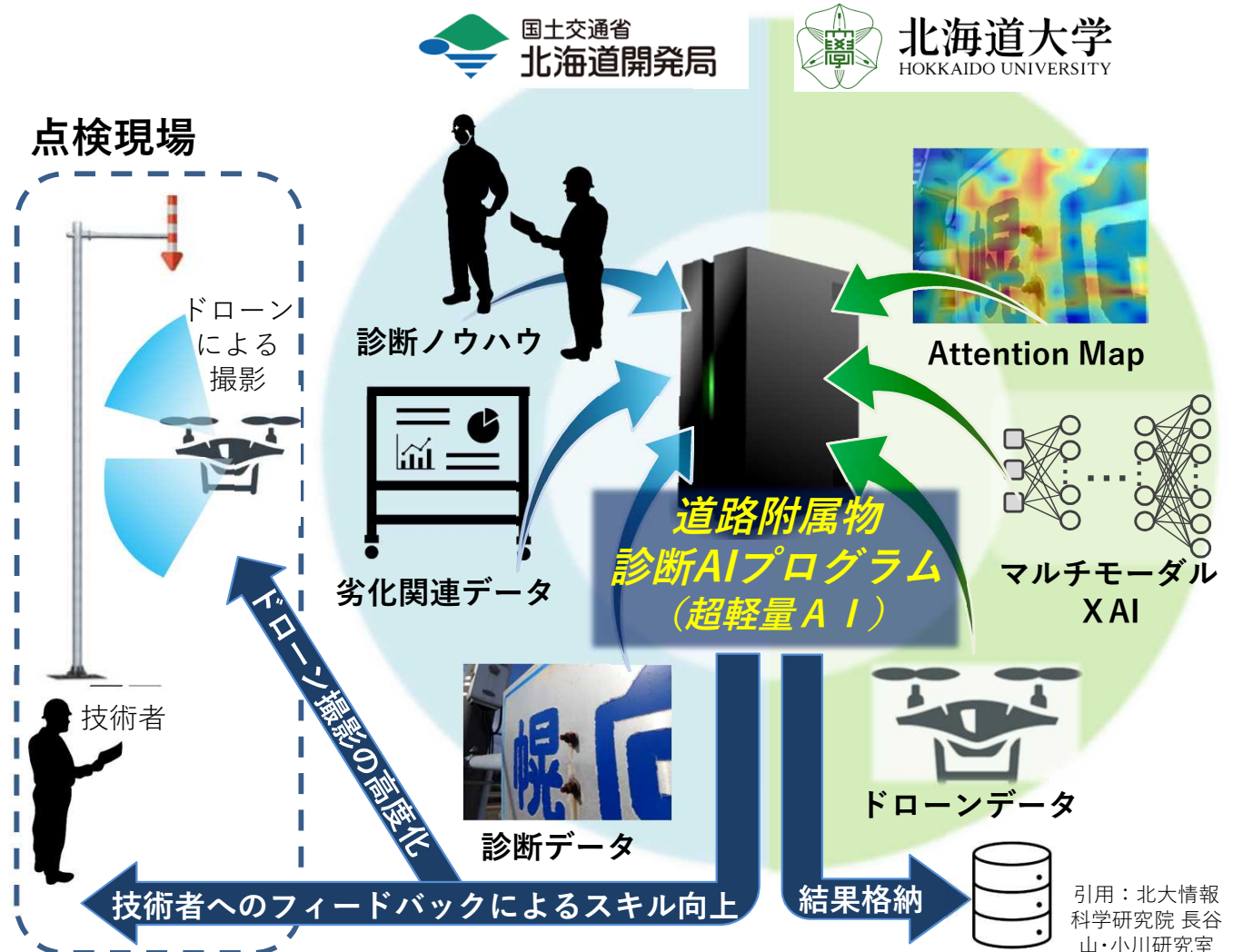
「北大情報科学研究院と北海道開発局による連携協定」の締結

令和4年6月28日に北海道大学情報科学研究院と北海道開発局によりデータサイエンスを社会資本整備や維持管理に活用すべく、連携協力に関する包括協定を締結。また、同日、北海道開発局の道路部門としても「道路附属物点検の効率化」等を目的とする連携協力の覚書も締結し、研究連携することとなった。



協定締結式での長谷山副学長(情報科学研究院長)と橋本北海道開発局長

点検の高度化イメージ



道路附属物点検の課題

北海道開発局は、令和4年4月現在で直轄国道6,877km(内自専道472km)を管理している。ここには約24万基(矢羽根9万、標識4万、照明9万、単柱等2万)の道路附属物が設置されている。

これらの附属物点検は、高所作業車により近接目視で実施することから、膨大な労力と時間を要する。

附属物点検の高度化・効率化は、喫緊の課題となっている。



・高所作業車による点検

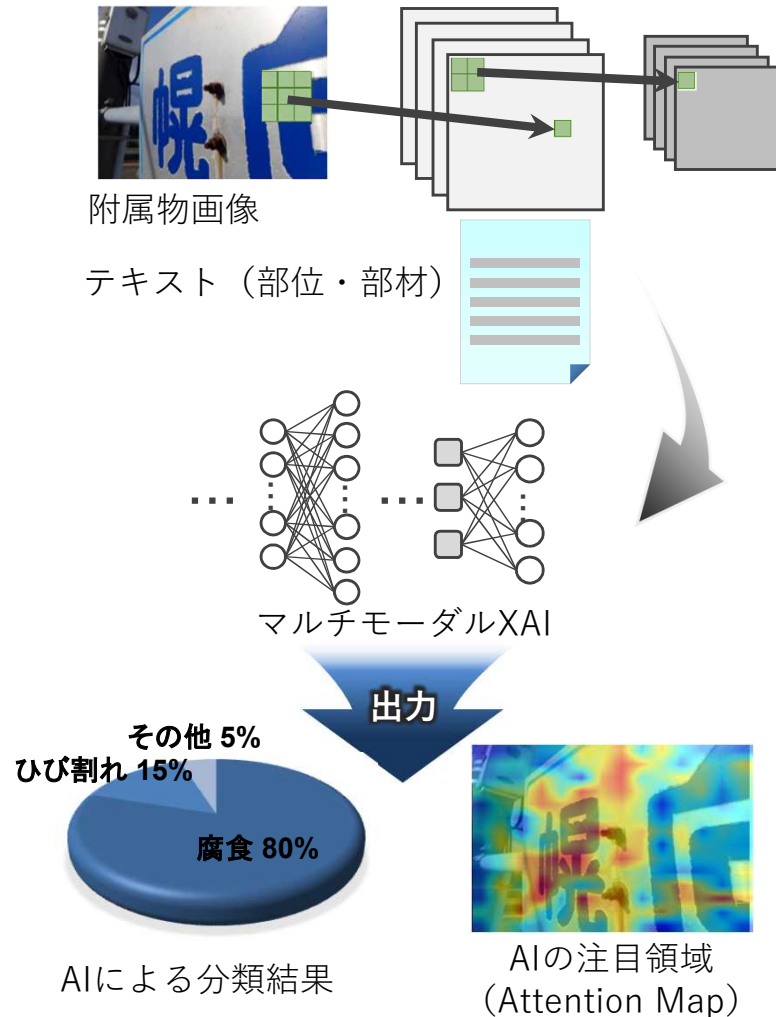
AIによる道路附属物点検の高度化

◇ 北大情報科学研究所の最先端AI技術

マルチモーダルXAI

数値/画像/テキスト/音声など、複数種類のデータをAIに深層学習するのに必要なデータ数が、数万・数十万が必要であるのに対し、それを「数万分の1」に抑えることで、データ取得が困難な実社会に応用することを可能としたAI技術に加え、視覚的説明として注視した領域を可視化できるXAI技術の高度化に取り組む。

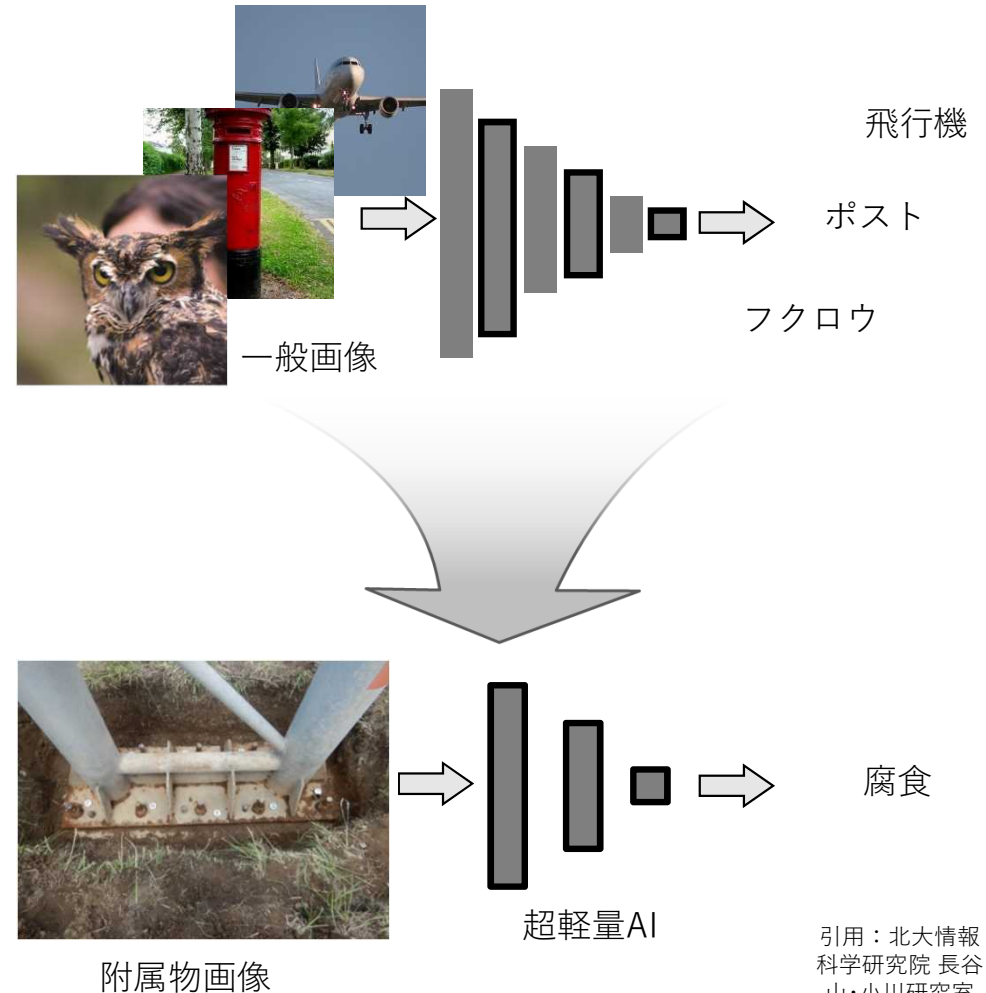
なお、本AI技術は、土木情報系で世界最高峰の国際論文誌CACAE (Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering) に掲載され注目を集めている。



大規模モデルの知識を活用した超軽量AI

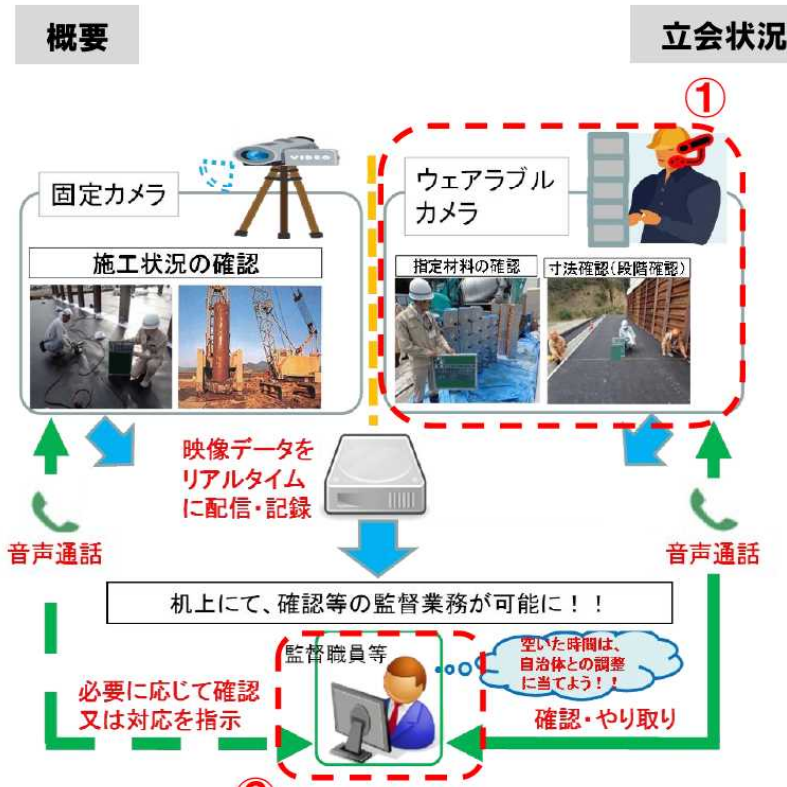
社会インフラの画像に対し、高い解釈性と高精度な分類を同時に実現するため、AIアルゴリズムで処理を行うようにする必要があり、深層学習と予測を可能とする最新のAIアルゴリズム技術により超軽量AIの高度化に取り組む。

なお、本AI技術は、学術資料を検索できるGoogle Scholarランキング“Multimedia”分野で世界第2位。また、国際会議IEEE ICIP (International Conference on Image Processing) で採択され注目を集めている。



遠隔臨場の取組

- 「建設現場における遠隔臨場の実施要領」及び「同監督検査実施要領」を令和4年3月に策定し、原則全ての工事において適用。
- 取組件数について、令和2年度(試行)は109件(活用率約6%)、令和3年度(試行)は563件(活用率約33%)、令和4年度は709件(活用率約47%)と年々増加。
- 「遠隔臨場による工事検査に関する試行要領」及び「同監督検査試行要領」を令和5年3月に策定し、令和5年度から工事の検査においても試行を実施。



立会状況



①ウェアラブルカメラ装着状況



①臨場(受注者)の状況



②詰所でのリアルタイム確認

実施状況



②監督員(発注者)の確認状況



現地の測定状況をモニターに映す

【効果】

従来、発注者職員が現場に向かい臨場で確認していた事項を、遠隔(リモート)で確認可能。
 →「受注者の手待ち時間」、「発注者の移動時間」を削減することが可能に！

●R5.6.14-15

北海道土木・建設未来技術展

- ◆参加者 制限なし
- ◆参加人数 約6,000名
- ◆内 容
 - ・特別セミナー
 - ・ロボQSの体験展示
 - ・i-Snowの実機展示
 - ・SMART-Grassの取組紹介
 - ・橋梁メンテナンス
 - ・VRコンテンツの体験



●R5.8.23

インフラDX・i-Constructionセミナー

- ◆参加者 施工業者、コンサル、
地方自治体、北海道開発局
- ◆参加人数 698名
- ◆内 容
 - ・基調講演
(DXの新しい建設産業に向けて)
 - ・ICTの全面的な活用の改正情報
(本省技調課 中根課長補佐)
 - ・事例紹介 5件
(DX大賞・i-Con奨励賞)



●R5.9.26-28

インフラDX・i-Construction研修

- ◆参加者 北海道開発局、北海道、札幌市
- ◆参加人数 38名
- ◆内 容
 - ・インフラDX・i-Constructionの取組について
 - ・DX取組み事例
 - ・BIM/CIM概要説明
 - ・BIM/CIM活用事例紹介
 - ・ICT・BIM/CIM(PC操作実習)
 - ・ICT機器操作実習



●R5.10.26

ICT活用工事(中級者編)講習会

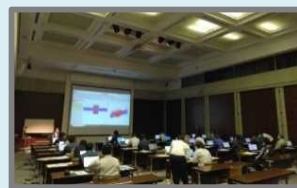
- ◆参加者 施工業者(対面・Web)
- ◆参加人数 219名
- ◆内 容
 - ・点群データの活用方法及び事例紹介
 - ・遠隔臨場及び
無人化施工技術の紹介
 - ・「ICT施工ステージⅡ」の紹介
 - ・3次元設計データ作成講習
 - ・測量データからの点群処理講習



●R5.10.30 11.1

BIM/CIM講習会(業務編・工事編)

- ◆参加者 コンサル、施工業者
- ◆参加人数 54名
- ◆内 容
 - ・BIM/CIM概要説明
 - ・BIM/CIM活用事例紹介
 - ・3次元点群データ処理講習
 - ・BIM/CIMデータ活用



●R5.12.5-6

ICT活用工事(初級者編)講習会

- ◆参加者 施工業者(対面・Web)
- ◆参加人数 145名
- ◆内 容
 - ・ICT活用工事の概要について
 - ・小規模土工へのICT活用について
 - ・3次元設計データ作成から
出来形資料作成まで
 - ・UAV空中写真測量デモ
 - ・ICTの操作体験実習
(GNSSロバー等)



●R5.10-R6.3

BIM/CIM講習(発注者向け)

- ◆参加者 北海道開発局
 - ◆参加人数 70名
 - ◆内 容
 - ・V-nasClairの操作習得(動画視聴)
 - ・3D CAD操作実習
- ※オンデマンド講習のため
好きな時間に講習を実施



●R6.2.14-16

インフラDX・i-Construction展示・体験会

- ◆参加者 制限なし
 - ◆参加人数 285名
 - ◆内 容
 - ・インフラDX・i-Construction
に資する技術の展示・体験会
- 展示参加企業数 11社



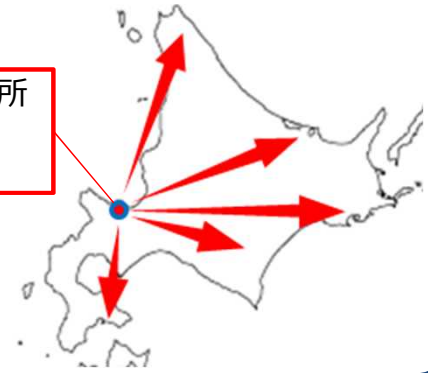
北海道におけるインフラDX・i-Constructionの取組を推進するため、各開発建設部に「インフラDX・i-Construction先導事務所」を設置し、「i-Constructionモデル事務所」である小樽開発建設部(小樽道路事務所)のノウハウを全道的に展開する取組をしています。

i-Construction先導事務所の目的

全国モデル事務所として北海道のインフラDX・i-Constructionを牽引する小樽開発建設部(小樽道路事務所)のノウハウを、効率的に全道へ展開する

- ◆開建内へのDX・i-Constructionの取組ノウハウの展開
- ◆直轄工事や業務での取組推進
- ◆高スペックPC等の環境整備や研修受講等を優先的に実施
- ◆各地方公共団体の取組をサポート(見学会や勉強会の開催、相談窓口 等)
- ◆地域の業者(工事・業務)の取組をサポート(トップランナー講習会の開催、相談窓口 等)

i-Constructionモデル事務所
小樽開発建設部
(小樽道路事務所)



○R3.8月から全道14事務所にて取組を開始しました。まずは職員のスキルアップのため、先導事務所会議を開催し、知識取得と技術力向上を図っています。先導事務所会議は地方自治体にも配信し、R5は5回開催し、のべ約600名が参加しました。

■R5.4.28 第1回 先導事務所会議

◆アクセス数 約140

◆内 容

- ・北海道開発局インフラDX・i-Construction先導事務所について
- ・アクションプランの解説、DXとICT、BIM/CIMの位置関係
- ・ICT活用工事の実績、変更点
- ・BIM/CIM義務項目などの解説
- ・BIM/CIMの実績
- ・「北海道開発局 i-Construction先導事務所」会議の取組状況

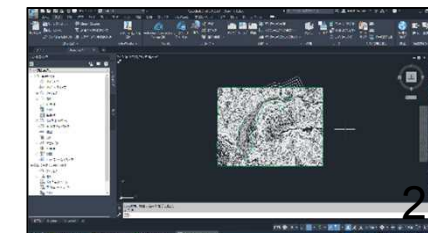
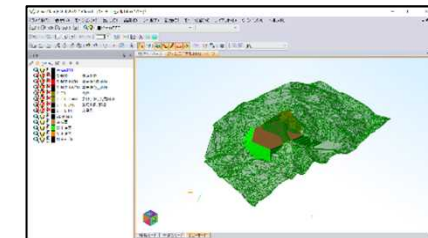
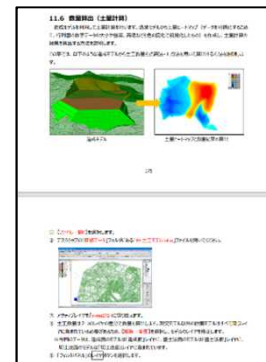


■R5.7.12 第2回 先導事務所会議

◆アクセス数 約130

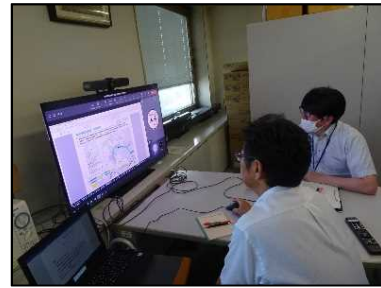
◆内 容

- ・BIM/CIM 3D 土工量計算方法
- ・DXデータセンター



■R5.8.10 第3回 先導事務所会議

- ◆アクセス数 約100
- ◆内 容
 - ・令和4年度倶知安余市道路のi-Constructionの取組内容
 - ・令和4年度倶知安余市道路の検討状況管理台帳の施工
 - ・余市IC施工のための進捗管理の取組



■R5.10.16 第4回 先導事務所会議

- ◆アクセス数 約100 (現地参加者含む)
- ◆内 容
 - ・ICT施工 (過去～現在～未来)
 - ・土工用振動ローラー自律転圧システムについて
 - ・土工用振動ローラー無人化施工実演配信



■R5.12.11 第5回 先導事務所会議

- ◆アクセス数 約100
- ◆内 容
 - ・取り組み紹介 (函館道路) CIM・AR・ICTの取組
 - ・取り組み紹介 (旭川河川) CIM・AR・ICTの取組
 - ・取り組み紹介 (浜頓別道路)
 - ・BIM/CIM活用の取組内容と効果
 - ・3次元CADのオンデマンド講習
 - ・DXデータセンター、高性能P C説明



○先進的にインフラDXなどに取り組む道内建設会社4社が事例を発表するとともに、北大工学研究院社会資本計画学研究室の高野伸栄教授を交えたディスカッションを実施し、これからインフラDXに取り組む企業に向けて、「はじめの一步」を踏み出した経験や取り組むポイントなどを議論した。

Web開催 別紙

令和5年度 北海道開発局 インフラDX・i-Construction シンポジウム

～ 踏み出そう はじめの一步を ～



令和6年1月10日(水) 15:30～17:10

【会場】
Web開催 (teamsにて配信)
(WEB開場 15:00 予定)

・参加無料
・定員1000名
・事前申込不要

※参加URLについては当日、以下HPで公開します。
<https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/splaat000001v673.html>

北海道開発局では、働き方改革や建設業の生産性向上のため、インフラDX・i-Constructionの取組を推進しています。
今回のシンポジウムがこれからインフラDX・i-Constructionに取り組む企業への参考となる事を期待しています。

◆主催者挨拶 15:30～15:35
北海道開発局 事業振興部長 井上 勝伸

◆事例発表 15:35～16:35

【コーディネーター】
北海道大学 工学研究院土木工学部門 社会資本計画学研究室 教授 高野 伸栄 氏

【パネラー】

- ◇ICTを活用した働き方の多様化「遠隔操縦施工への挑戦」
植村建設(株) ICT事業部 常務取締役 山本 雅 氏
- ◇当社の現場におけるICTの活用
東海建設(株) 土木部 現場支援室主任 中里 聡 氏
- ◇ICT技術の活用と設計変更への対応
(株)手塚組 工事部 安全、ICT推進室長 村上 馨 氏
- ◇「情報化施工」から「インフラDX」へ
(株)平田建設 土木部 土木課長 平岡 亮介 氏

◆コーディネーターとパネラーによる意見交換 16:35～17:05

◆閉会挨拶 17:05～17:10
北海道開発局 事業振興部 技術管理課長 財津 知亨

- ◆参加者 施工業者、コンサル、地方自治体、北海道開発局
- ◆参加人数 約500名



【これから取組む企業へのアドバイス】

- ・旗振り役を決めることが最優先。経験者に助言をもらいながら進めるとよい。
- ・機器やソフトはいろいろなものがでてきているため、体験版などで試してみて、よりよいものを取り入れるようにしたらよい。
- ・外注だけでなく、自社でできる取組みを少しずつ増やしていくことが重要。
- ・講習会やセミナーに参加することで、情報収集ができる。